

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-020724

(43)Date of publication of application : 23.01.2001

(51)Int.Cl.

F01N 3/08  
F01N 3/28

(21)Application number : 11-193206

(71)Applicant : ISUZU MOTORS LTD

(22)Date of filing : 07.07.1999

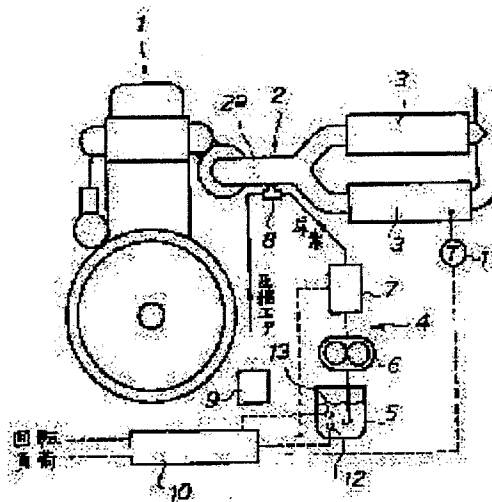
(72)Inventor : UEKUSA TAIJI

## (54) NO<sub>x</sub> PURIFICATION SYSTEM FOR DIESEL ENGINE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an adequate amount of urea so as to prevent incomplete NO<sub>x</sub> purification due to insufficient urea as well as emission of ammonia due to excessive urea and the like.

**SOLUTION:** This purification system has a NO<sub>x</sub> catalyst 3 provided in an exhaust system of an engine 1, and a urea supplying device 4 which is disposed upstream of the NO<sub>x</sub> catalyst and supplies aqueous solution of urea as a reducer. This system is also provided with a urea concentration detection means for detecting the concentration of the urea in the aqueous solution of urea, and determines the amount of the aqueous solution of urea to be supplied based on a detected value. Since the solution supply amount is determined according to the actual urea concentration, the required amount of urea can be supplied adequately. The urea concentration detection means preferably consists of a refractive index sensor 12 for detecting a refractive index of the aqueous solution of urea, a temperature sensor 13 for detecting the temperature of the urea solution, and a calculation means 10 for calculating the urea concentration based on detected values of the two sensors.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.09.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-20724  
(P2001-20724A)

(43)公開日 平成13年1月23日(2001.1.23)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード(参考)
F 0 1 N 3/08		F 0 1 N 3/08	B 3 G 0 9 1
3/28	3 0 1	3/28	3 0 1 C

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平11-193206

(22)出願日 平成11年7月7日(1999.7.7)

(71)出願人 000000170

いすゞ自動車株式会社

東京都品川区南大井6丁目26番1号

(72)発明者 植草 泰治

神奈川県藤沢市土棚8番地 株式会社い

すゞ中央研究所内

(74)代理人 100068021

弁理士 網谷 信雄

Fターム(参考) 3G091 AA02 AA18 AB04 BA14 CA17

EA00 EA01 EA03 EA15 EA18

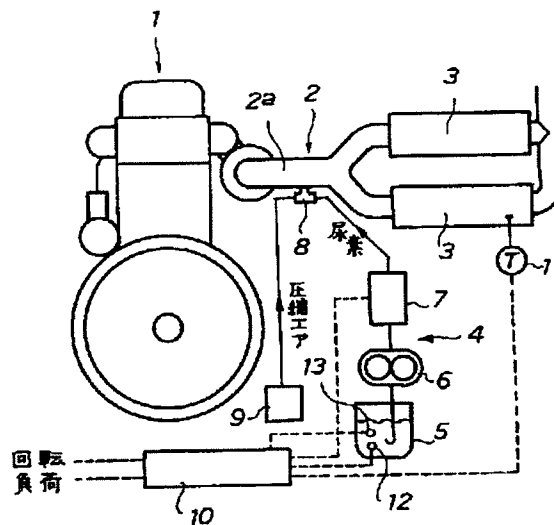
EA22 GB09W

(54)【発明の名称】 ディーゼルエンジンのNO<sub>x</sub>浄化装置

(57)【要約】

【課題】 尿素の供給を過不足なく行い、尿素不足によるNO<sub>x</sub>浄化不完全、尿素過多によるアンモニア排出等を防止する。

【解決手段】 エンジン1の排気系にNO<sub>x</sub>触媒3と、このNO<sub>x</sub>触媒上流側に還元剤としての尿素の水溶液を供給する尿素供給装置4とを設けたディーゼルエンジンのNO<sub>x</sub>浄化装置にあって、尿素水溶液の尿素濃度を検出する尿素濃度検出手段を設け、この検出値に基づき尿素水溶液の供給量を決定する。実際の尿素濃度に応じて水溶液供給量が決定されるため、必要量の尿素を過不足なく供給できる。尿素濃度検出手段は、尿素水溶液の屈折率を検出する屈折率センサ12と、尿素水溶液の温度を検出する温度センサ13と、これら両検出値に基づいて尿素濃度を算出する演算手段10とからなるのが好ましい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンの排気系に NO<sub>x</sub> 触媒と、該 NO<sub>x</sub> 触媒上流側に尿素水溶液を供給する尿素供給装置とを設けたディーゼルエンジンの NO<sub>x</sub> 浄化装置にあって、上記尿素水溶液の尿素濃度を検出する尿素濃度検出手段を設け、該検出値に基づき尿素水溶液の供給量を決定するようにしたことを特徴とするディーゼルエンジンの NO<sub>x</sub> 浄化装置。

【請求項 2】 上記尿素濃度検出手段が、尿素水溶液の屈折率を検出する屈折率センサと、尿素水溶液の温度を検出する温度センサと、これら両検出値に基づいて尿素濃度を算出する演算手段とからなる請求項 1 記載のディーゼルエンジンの NO<sub>x</sub> 浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、特に還元剤供給下で NO<sub>x</sub> 触媒により NO<sub>x</sub> を浄化処理するようにしたディーゼルエンジンの NO<sub>x</sub> 浄化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、ディーゼルエンジンの分野ではゼオライト系の NO<sub>x</sub> 触媒を用い、還元剤供給下で NO<sub>x</sub> を浄化処理する装置が注目されつつある (SAE Paper 970185 等参照)。還元剤としてはアンモニア (NH<sub>3</sub>) や尿素 ((NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>CO) があるが、アンモニアは危険物でその取扱いに制約が多い。そこで毒性のない尿素が用いられ、これを用いることで車両用エンジン等への適用も容易となる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、尿素は水溶液として尿素タンクに貯蔵するが、タンクへの補充の度に尿素濃度がバラつく可能性がある。また尿素タンクを開放にすると水分が蒸発し、尿素濃度が変化することが知られている。

【0004】 排ガス中の NO<sub>x</sub> 浄化に必要な尿素量はエンジン回転、負荷、排ガス温度等から求めることができる。そこでこの必要な尿素量に応じた量の尿素水溶液を供給すればよいのだが、尿素濃度が変化すると所定量の尿素水溶液を供給しても実尿素量が所望の値にならず、NO<sub>x</sub> 浄化処理が好適に行えない。尿素濃度が標準値より低いと尿素量が不足し NO<sub>x</sub> 浄化が不完全となり、逆に尿素濃度が標準値より高いと NO<sub>x</sub> 浄化は完全に行えるものの尿素量が過剰となり、尿素的分解によって発生したアンモニアがテールパイプから外部に漏れ、刺激臭等を発生させてしまう。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、エンジンの排気系に NO<sub>x</sub> 触媒と、この NO<sub>x</sub> 触媒上流側に尿素水溶液を供給する尿素供給装置とを設けたディーゼルエンジンの NO<sub>x</sub> 浄化装置にあって、上記尿素水溶液の尿素濃度を検出する尿素濃度検出手段を設け、この検出値に基

づき尿素水溶液の供給量を決定するようにしたものである。

【0006】 これによれば実際の尿素濃度に応じて尿素水溶液供給量を決定できるため、必要量の尿素を過不足なく供給でき、上記問題を解決できる。

【0007】 ここで、上記尿素濃度検出手段が、尿素水溶液の屈折率を検出する屈折率センサと、尿素水溶液の温度を検出する温度センサと、これら両検出値に基づいて尿素濃度を算出する演算手段とからなるのが好ましい。

## 【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の好適な実施の形態を添付図面に基づいて詳述する。

【0009】 図 1 に本発明に係るディーゼルエンジンの NO<sub>x</sub> 浄化装置を示す。ディーゼルエンジン 1 の排気系が排気管 2 で構成され、排気管 2 が途中で二股に分岐されてそのそれぞれに NO<sub>x</sub> 触媒 3 が設けられる。これら NO<sub>x</sub> 触媒 3 としてはゼオライト系のものが用いられる。

【0010】 NO<sub>x</sub> 触媒 3 上流側に尿素水溶液を供給する尿素供給装置 4 が設けられる。尿素供給装置 4 は、尿素水溶液を貯留する尿素タンク 5 と、尿素タンク 5 内の尿素水溶液を吸入吐出するフィードポンプ 6 と、フィードポンプ 6 から送られてくる尿素水溶液を選択的に排出する電磁弁を含む供給制御装置 7 と、排気管 2 のうち分岐部上流側に位置する集合部 2a に設けられ、供給制御装置 7 から送られてくる尿素水溶液を集合部 2a 内に噴射供給する尿素噴射ノズル 8 と、尿素噴射ノズル 8 に圧縮エアを供給する圧縮エア供給装置 9 とを備える。尿素噴射ノズル 8 において、圧縮エアによるエゼクタ効果によって尿素水溶液が噴出されるようになっている。

【0011】 尿素供給量の制御を司る制御手段として電子制御ユニット (以下 ECU という) 10 が設けられる。なおこれはエンジン制御用と共通である。ECU 10 には図示しない回転センサ、負荷センサ等からエンジン回転、エンジン負荷等のエンジン運転状態を示す各種信号が送られる。また NO<sub>x</sub> 触媒 3 の触媒温度を検出する触媒温度センサ 11 が設けられ、この温度信号が ECU 10 に送られる。

【0012】 特に、本装置では尿素水溶液の尿素濃度を検出する尿素濃度検出手段が設けられる。尿素濃度検出手段は、尿素水溶液の屈折率を検出する屈折率センサ 12 と、尿素水溶液の温度を検出する温度センサ 13 とを備え、これら検出値に基づき ECU 10 が尿素濃度を算出し、NO<sub>x</sub> 浄化に必要な尿素水溶液供給量を決定するようになっている。このように ECU 10 は本発明の演算手段をなす。

【0013】 以下、本装置による NO<sub>x</sub> 浄化処理方法を説明する。まず必要な尿素量は以下の反応式に基づいて決定される。

【0014】

$(\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NH}_3 + \text{CO}_2$   
 $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$   
 $4\text{NH}_3 + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 3\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$   
 このように尿素 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ が分解されてアンモニア $\text{NH}_3$ になり、このアンモニア $\text{NH}_3$ が実質的な還元作用をもたらす。

【0015】現在の排出 $\text{NO}_x$ 量に対応したアンモニア量が図2のグラフから決定される。つまりこのグラフと上記反応式とから必要な尿素量が決定される。ただし排出 $\text{NO}_x$ 量がエンジン回転、負荷等から間接的に求められるので、実際にはECU10がこれら回転、負荷等に基づいて必要な尿素量を決定することになる。

【0016】次に、図3のマップに従い、ECU10が尿素水溶液の尿素濃度を算出する。このマップは予めECU10に記憶され、尿素水溶液の屈折率と温度とから尿素濃度を一義的に算出できるようになっている。これによると、尿素濃度は、水溶液温度が高いほど高く、屈折率が高いほど高い傾向にある。

【0017】こうして必要な尿素量と現在の尿素濃度とが得られた後、ECU10はこれらの値から必要な尿素水溶液量を算出する。そして供給制御装置7に制御信号を送り、これを適宜切替え、その必要な水溶液量に等しい量の尿素水溶液を尿素噴射ノズル8から噴射させるようにする。

【0018】このように、本装置では予め尿素水溶液の尿素濃度を検出し、これに基づいて尿素水溶液の供給量を決定するため、尿素濃度が変化しても、これに追従して必要量の尿素水溶液量を過不足なく算出できる。これにより尿素供給を過不足なく行え、尿素不足による $\text{NO}_x$ 浄化不完全、尿素過多によるアンモニア排出等の問題を解消できる。また目標とする $\text{NO}_x$ 浄化率が常に確保\*

\*できるようになる。

【0019】以上、本発明の実施の形態は上述のものに限られない。本実施形態では図3のマップに従い尿素水溶液の屈折率と温度との関係から尿素濃度を算出するようにしたが、図4のマップに従い、尿素水溶液の温度と比重との関係から尿素濃度を算出するようにしてもよい。これによれば尿素濃度は、水溶液温度が高いほど高く、比重が大きいほど高い傾向にある。

【0020】或いは、図示しないが、尿素水溶液の温度と粘度との関係から濃度を算出するようにしてもよく、尿素水溶液の水分測定によって濃度を算出するようにしてもよい。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、尿素的供給を過不足なく行え、尿素不足による $\text{NO}_x$ 浄化不完全、尿素過多によるアンモニア排出等を防止できるという、優れた効果が発揮される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係る $\text{NO}_x$ 浄化装置の構成図である。

【図2】排出 $\text{NO}_x$ 量と必要なアンモニア量との関係を示すグラフである。

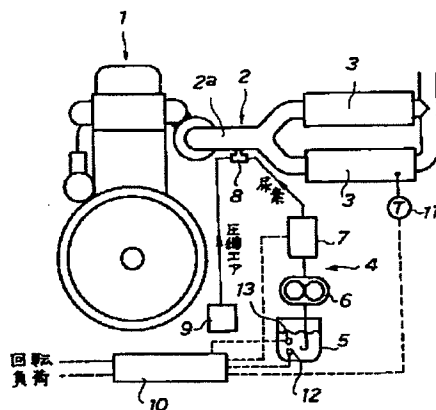
【図3】尿素水溶液の尿素濃度算出マップである。

【図4】尿素水溶液の別の尿素濃度算出マップである。

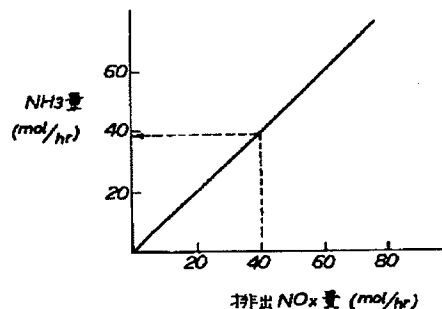
【符号の説明】

- 1 ディーゼルエンジン
- 3  $\text{NO}_x$ 触媒
- 4 尿素供給装置
- 10 電子制御ユニット
- 12 屈折率センサ
- 13 温度センサ

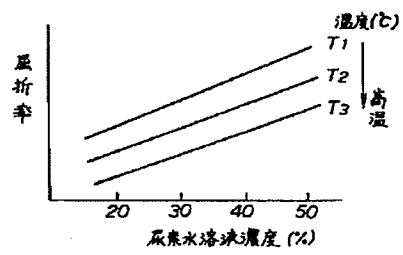
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

